

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
7. August 2003 (07.08.2003)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 03/064069 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: B21B 1/26,
1/46, C21D 8/02

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): SCHUSTER,
Ingo [DE/DE]; Bonnenring 83, 47877 Willich (DE).
ALBEDYHL, Manfred [DE/DE]; Veilchenweg 14,
40822 Mettmann (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP03/00119

(74) Anwalt: VALENTIN, Ekkehard; Valentin, Gihske,
Grosse, Hammerstrasse 2, 57072 Siegen (DE).

(22) Internationales Anmeldedatum:
9. Januar 2003 (09.01.2003)

(81) Bestimmungsstaaten (national): AE, AG, AL, AM, AT,
AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR,
CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE,
GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR,
KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK,
MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU,
SD, SE, SG, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,
US, UZ, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

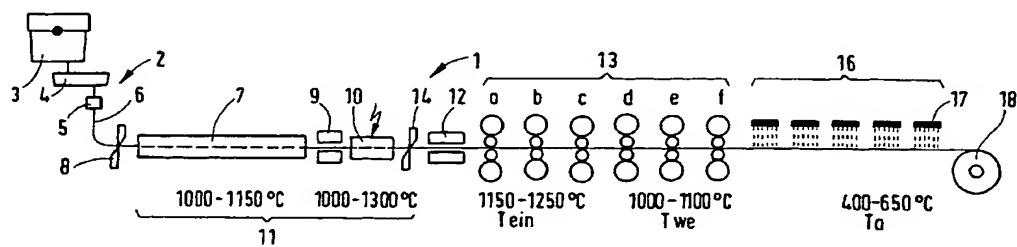
(25) Einreichungssprache: Deutsch

(84) Bestimmungsstaaten (regional): ARIPO-Patent (GH,
GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW),

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD AND INSTALLATION FOR PRODUCING A HOT ROLLED STRIP FROM AUSTENITIC RUST-RESISTANT STEELS

(54) Bezeichnung: VERFAHREN UND ANLAGE ZUR HERSTELLUNG VON WARMBAND AUS AUSTENITISCHEN NICHTROSTENDEN STÄHLEN



WO 03/064069 A1

(57) Abstract: The invention relates to a method for producing rolled products from austenitic rust-resistant steels. In a first step, a product to be cast (6) is subjected to a rolling process in a rolling mill (13), and in a second step, said product is subjected to heat treatment for preventing susceptibility to corrosion, especially inter-crystalline corrosion caused by chrome carbide precipitation. The aim of the invention is to render the inventive method more cost-effective and energy-saving. To this end, the rolling heat is directly exploited for the heat treatment for preventing susceptibility to corrosion. The invention also relates to a corresponding installation.

(57) Zusammenfassung: Um ein Verfahren zur Herstellung von Walzprodukten aus austenitischen nichtrostenden Stählen, wobei in einem ersten Schritt ein Gießprodukt (6) einem Walzvorgang in einer Walzstrasse (13) unterworfen wird und in einem zweiten Schritt eine Wärmebehandlung zur Verhinderung einer Korrosionsanfälligkeit, insbesondere hinsichtlich einer interkristallinen Korrosion aufgrund von Chromkarbid-Ausscheidungen, durchgeführt wird, energie- und kostensparender zu machen, soll die Wärmebehandlung zur Verhinderung der Korrosionsanfälligkeit direkt aus der Walzhitze vorgenommen werden. Zudem wird eine entsprechende Anlage vorgeschlagen.



eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, SI, SK, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

— vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Verfahren und Anlage zur Herstellung von Warmband aus austenitischen nichtrostenden Stählen

10

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung von Warmband aus austenitischen nichtrostenden Stählen, wobei in einem ersten Schritt ein Gießprodukt einem Walzvorgang in einer Walzwerk mit einer Fertigstraße unterworfen wird und in einem zweiten Schritt eine Wärmebehandlung zur Verhinderung einer Korrosionsanfälligkeit, insbesondere hinsichtlich einer interkristallinen Korrosion aufgrund von Chromkarbid-Ausscheidungen, durchgeführt wird. Zudem betrifft die Erfindung eine Anlage zur Herstellung von Warmband aus austenitischen nichtrostenden Stählen, die nicht anfällig für eine selektive, insbesondere interkristalline Korrosion, sind.

Es ist bekannt, daß austenitische nichtrostende Stähle, unter denen im allgemeinen Stahlsorten mit einem Massenanteil von mindestens 10,5% Chrom sowie Nickel zu fassen sind, insbesondere für die interkristalline Korrosion anfällig sind, die auf einer Chromverarmung der korngrenznahen Bereiche des Gefüges bei der Bildung chromreicher Ausscheidungen auf den Korngrenzen und der damit verbundenen Verminderung der Korrosionsbeständigkeit dieser Bereiche gegenüber Gefügebereichen mit hohem Gehalt an gelöstem Chrom beruht. Dies geschieht insbesondere, wenn sie kritische Temperaturbereiche bei der Abkühlung zu langsam durchlaufen. Deshalb werden solche austenitischen Cr-Ni-Stähle im lösungsgeglühten und abgeschreckten Zustand eingestellt. Bei der Lösungsglühung mit nachfolgendem Abschrecken handelt es sich um eine Wärmebehandlung, bei der bei Lösungsglühtemperaturen zwischen etwa 1.000 und 1.100°C das Chrom der ausgeschiedenen Cr-Karbide wieder in Lösung geht und durch den nachfolgenden Abschreckvorgang verhindert wird, daß sich wieder Chrom-Karbide bilden, indem die C-Atome in Zwangslösung in der Ma-

5 trix gehalten werden. Ein solches Lösungsglühen mit anschließendem Ab-
schrecken wird in einem gegenüber dem Walzen separaten Wärmebehand-
lungsprozeß durchgeführt. Hierzu werden die Walzprodukte zu separaten Wär-
mebehandlungsanlagen transportiert und dort für die Wärmebehandlung einer
Glühung und der schnellen Abkühlung unterzogen. Neben der Verhinderung
10 der Bildung von Cr-Karbiden wird durch eine Lösungsglühbehandlung auch die
Kaltumformbarkeit austenitischer Cr-Ni-Stähle verbessert.

Aus der EP 0 415 987 B2 ist ein Verfahren zur kontinuierlichen Herstellung von Bandstahl oder Stahlblech aus nach dem Bogenstranggießen mit horizontaler Auslaufrichtung hergestellten Dünnbrammen von ca. 50 mm Dicke mit den 15 Verfahrensschritten Walzen der Dünnbrammen nach der Erstarrung des Strangs im bogenförmigen Führungsschacht bei Temperaturen von mehr als 1.100°C, Temperaturabfall der Brammen durch Strahlung oder Entzündern, induktives Wiederaufheizen auf eine Temperatur von ca. 1.100 °C sowie Walzen 20 der Dünnbramme in mindestens einer Walzstraße bekannt. Mittels des Erwärmens wird eine Temperatur in den Brammen eingestellt, so daß sich an den Verformungseinrichtungen der Walzstraße ein Temperaturgefälle einstellt und zwar derart, daß beim Anstich in das letzte Walzgerüst die Temperatur innerhalb der für eine gute Verformung noch ausreichenden Größenordnung liegt. 25 Hier ist bei einem dritten und letzten Walzgerüst einer Walzstraße die Walzguttemperatur beispielsweise auf 988°C abgefallen und als Anstichtemperatur für den letzten Walzvorgang ausreichend. Das Walzgut verläßt das letzte Walzgerüst mit einer Temperatur von 953°C oder weniger und wird danach bei noch weiter abgesenkter Temperatur in gewünschten Längen abgetrennt und ge- 30 stapelt oder aufgehaspelt.

Zudem sind Anlagen zum Walzen von Bändern und Blechen aus der Gießhitze bekannt, zum Beispiel beschrieben in Stahl & Eisen, Vol. 2, 1993, Seite 37ff. Flemming et al., Die CSP-Anlagentechnik und ihre Anpassung an erweiterte Produktionsprogramme. Bei einer solchen Anlage wird mittels einer Stranggießmaschine mit speziell ausgestalteter Kokillenform eine Dünnbramme er-

5 zeugt, in Einzellängen geschnitten und in einen Rollenherdofen zum Temperaturausgleich gefördert. Anschließend wird die Dünnbramme auf die deutlich höhere Einlaufgeschwindigkeit der sich anschließenden Walzstraße beschleunigt, entzündet und der Walzstraße zugeführt. Im stationären Produktionsbetrieb mit einer Gießgeschwindigkeit von 5,5m/min erreicht die Dünnbramme mit einer
10 Durchschnittstemperatur von etwa 1080°C den Rollenherdofen. Die Auslauftemperatur aus dem Rollenherdofen liegt bei etwa 1.100°C. Die für den Walzprozeß erforderliche Wärmeenergie wird somit fast vollständig aus der Wärme-
15 menge abgedeckt, die im gegossenen Strang enthalten ist. Im Walzwerk werden die Wärmeeverluste durch Kühlung in der Walzstraße und aus dem Walzen-
kontakt gesteuert, so daß sich eine gewünschte Endwalztemperatur von z.B. 880°C einstellt. Es folgt eine langsame Kühlung in der Kühlstrecke sowie ein
sich anschließendes Aufhaspeln.

20 Beiden bekannten Verfahren ist gemeinsam, daß als Einlauftemperatur in das Fertigwalzgerüst eine Brammentemperatur eingestellt wird, die gerade noch ausreicht, um ein Walzen im letzten Gerüst der Fertigstraße zu gewährleisten.

25 Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und eine Anlage vorzuschlagen, mit denen austenitische nichtrostende Stähle unter Einsparung von Energie und Zeit hergestellt werden können.

Diese Aufgabe wird durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 1 sowie eine Anlage mit den Merkmalen des Anspruchs 11 gelöst. Vorteilhafte Weiterentwicklungen sind in den Unteransprüchen beschrieben.

30 Nach dem Grundgedanken der Erfindung wird zur Herstellung von Warmband oder Warmbreitband aus austenitischen nichtrostenden Stählen die Wärmebehandlung zur Verhinderung einer Korrosionsanfälligkeit direkt aus der Walzhitze vorgenommen, d.h. unmittelbar im Anschluß an den Walzvorgang unter Ausnutzung der Tatsache, daß die Temperaturen im Band so hoch sind, daß noch keine Cr-Karbide ausgeschieden sind oder daß, ausgehend von den Walztem-

5 peraturen, nur sehr geringe Temperaturdifferenzen zu überwinden sind, um Temperaturen zum Inlösungsgehen des Chroms einzustellen. Insgesamt wird das Walzprodukt nicht mehr in einem separaten Wärmebehandlungsschritt lösungsgeglüht, was eine Glühung von Raumtemperatur auf Lösungsglühtemperatur einschließt, sondern unter Nutzung der Walzhitze und somit unter Einspa-
10 rung des energiereichen Glühvorgangs. Die Stähle können daher ohne nachge-
schaltete getrennt durchgeführte Wärmebehandlung, bestehend aus Lösungs-
glüh- und Abschreckbehandlung, unter Einsparung von Energie und Zeit herge-
stellt werden.

15 Erfindungsgemäß wird diese gewünschte relativ hohe Endwalztemperatur am Ende der Fertigstraße dadurch erreicht, daß eine im Vergleich hierzu höhere Einlauftemperatur des Gießprodukts in die Fertigstraße des Walzwerkes einge-
stellt wird, die oberhalb von 1.150°C, vorzugsweise oberhalb von 1.200°C, liegt. Dann liegt das Temperaturniveau des Walzgutes trotz Temperaturgefälle wäh-
20 rend des Walzvorgangs stets oberhalb der Temperatur, bei der Cr-Karbide aus-
scheiden könnten. Um solche Einlauftemperaturen zu erreichen, wird das Gießprodukt einer mehrstufigen, insbesondere zweistufigen, Erwärmung unter-
worfen, die eine Vorwärmstufe und eine Intensivheizstufe umfaßt.

25 Vorzugsweise wird die Endwalztemperatur des Walzgutes auf Temperaturen oberhalb von 1.000°C, bevorzugt oberhalb von 1.050°C, eingestellt, d.h. auf Temperaturen, bei denen das zur Karbidausscheidung neigende Chrom der chromhaltigen nichtrostenden Stähle in Lösung ist. Die Endwalztemperatur soll auf einem Niveau liegen, bei der noch keine Cr-Karbide ausscheiden, bei der aber das Gefüge noch rekristallisiert. Der Begriff Endwalztemperatur bezieht sich auf die Temperatur des Walzgutes im letzten oder in den letzten Gerüsten der Fertigstraße. Anschließend, vorzugsweise im unmittelbaren Anschluß, wird das Walzgut auf Temperaturen unterhalb von 600°C, bevorzugt unterhalb von 450°C, abgeschreckt, wobei eine Ausscheidung von insbesondere Cr-Karbiden unterdrückt wird. Insgesamt steht ein gewalztes, bereits wärmebehandeltes
30 Produkt zur Verfügung, das im Vergleich mit einem Produkt, das einer separa-
35

5 ten Lösungsglühung und einem Abschreckvorgang unterworfen wurde, den Vorteil der Energie- und Zeiteinsparung bei seiner Herstellung aufweist.

Vorteilhafterweise wird in der Vorwärmstufe die Temperatur des Gießproduktes auf Werte zwischen 1.000 bis 1.150°C eingestellt, wobei erst in der sich anschließenden Intensivheizzone die Temperatur auf Werte von oberhalb 1.200°C erhöht wird. Vorzugsweise wird die Vorwärmstufe in einem gas- oder ölbeheizten Ofen und die sich anschließende Intensivheizstufe in einem Induktionsofen oder in einer Induktivheizzone durchgeführt. Dies weist den besonderen Vorteil auf, daß die Vorwärmung in einem Rollenherdofen stattfinden kann, während der Aufheizschritt bis zu Temperaturen oberhalb 1.200°C auf eine induktive Heizzone verlagert wird. Damit wird verhindert, daß der Rollenherdofen zu sehr belastet wird, was ggf. zu seiner thermischen Zerstörung führen könnte. Im gas- oder ölbeheizten Vorwärmofen wird die Brammentemperatur auf Temperaturen zwischen 1.000 bis 1.150°C erhöht, ohne die Belastbarkeit der Ofenelemente 20 zu überschreiten.

Um nachteilige Auswirkungen einer stark erhitzten Primärzunderschicht auf die Oberflächenqualität des Walzgutes zu vermeiden, wird vor der Einstellung der Einlauftemperatur die Gießproduktobерfläche, insbesondere die Brammenoberfläche, entzündert. Hierzu ist zwischen der Vorwärmstufe und der Intensivheizstufe eine Entzunderungs-Einrichtung vorgesehen. Die Einstellung der Einlauftemperatur erfolgt dann in der induktiven Intensivheizzone. Es wird auch vorgeschlagen, zusätzlich oder allein bereits vor dem Rollenherdofen der Vorwärmstufe eine Entzunderung durchzuführen, um die Rollen des Ofens vor Zunder und damit die Oberflächen der Brammen vor unerwünschten Zunder-Markierungen zu schützen und den Wärmeübergang in die Bramme zu verbessern.

Als weitere Ausführungsform zur Einstellung der gewünschten hohen Endwalztemperatur wird vorgeschlagen, daß zusätzlich eine Erwärmung des Walzgutes im letzten Abschnitt der Fertigstraße, vorzugsweise induktiv, stattfindet.

5 Hierdurch wird gewährleistet, dass zum Ende des Walzvorgangs hin die Temperaturen des Walzgutes sicher auf Temperaturwerte, bei denen Rekristallisationsvorgänge ablaufen, gehalten werden.

Es wird als Weiterentwicklung vorgeschlagen, daß das Walzgut mit der definierten Endwalztemperatur durch eine sich an die Fertigstraße anschließende – vorzugsweise induktive- Heizstrecke geführt wird zum weiteren Halten auf Temperaturen, bei denen beschleunigt Rekristallisationsvorgänge stattfinden, und erst anschließend abgeschreckt wird. Dies weist den Vorteil auf, daß längere Zeiten für wünschenswerte Rekristallisationsabläufe wegen der damit verbundenen Festigkeitsverminderung zur Verfügung gestellt werden. Diese Heizstrecke kann dann zur Anwendung kommen, wenn festgestellt wird, daß die gewünschte Endwalztemperatur trotz hoher Einlauftemperaturen nicht erreicht werden konnte, beispielsweise durch einen nicht gewollten ungünstigen Walzablauf.

20 Eine erfindungsgemäße Anlage zur Durchführung des vorgeschlagenen Verfahrens ist dadurch gekennzeichnet, dass das Temperatur-Einstellsystem eine Einrichtung zum Vorwärmen des Gießproduktes und eine Einrichtung zum Intensivheizen zur Einstellung der Einlauftemperatur (T_{ein}) des Gießproduktes in die Fertigstraße des Walzwerkes oberhalb von 1.150°C, bevorzugt oberhalb von 25 1.200°C umfaßt, um eine gewünschte Endwalztemperatur (T_{we}) einzustellen, um eine Wärmebehandlung direkt aus der Walzhitze vornehmen zu können.

30 Hierbei sind die Mittel zur Einstellung der gewünschten hohen Endwalztemperatur Teil des Temperatur-Einstellsystems, d.h. durch Einstellung einer hohen Einlauftemperatur wird auch eine hohe Endwalztemperatur eingestellt unter Berücksichtigung des Temperaturgefälles beim Walzvorgang. Um den Vorwärmofen, der insbesondere ein Rollenherdofen ist, zu schonen, setzt sich ein solches Temperatur-Einstellsystem aus der Vorwärmleinrichtung und einer sich anschließenden induktiven Intensivheizzone zusammen.

5 Zum Halten der Endwalztemperatur (T_{we}) nach dem Walzen ist dem Walzwerk eine Heizzone nachgeordnet. Diese Heizzone ist vorzugsweise induktiv beheizt; und es können Temperaturen oberhalb von 1.000°C eingestellt werden. Es kann sich auch um einen Tunnelofen handeln.

10 Weitere Einzelheiten und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen und aus der nachfolgenden Beschreibung, in der die in den Figuren dargestellten Ausführungsformen der Erfindung näher erläutert werden. Dabei sind neben den oben aufgeführten Kombinationen von Merkmalen auch Merkmale alleine oder in anderen Kombinationen erfindungswesentlich. Es zeigen:

15 Fig. 1 eine Anlage zur Durchführung des vorgeschlagenen Verfahrens nach der ersten Ausführungsform;

Fig. 2 eine Anlage nach dem Stand der Technik.

20 Fig. 1 zeigt eine Anlage zur Herstellung von Blechen oder Bändern aus mit Chrom und Nickel legierten Stahlsorten, welche ohne Abkühlung auf Raumtemperatur gewalzt und wärmebehandelt werden, so daß das Endprodukt bereits lösungsgeglüht und abgeschreckt zur Verfügung steht.

25 Eine solche Anlage 1 umfaßt eine Stranggießanlage 2, die hier schematisch mit Hilfe einer Pfanne 3 für die Stahlschmelze, einem Verteiler 4 sowie einer Kokille 5 dargestellt ist. Der endabmessungsnah gegossene Strang bzw. das Gießprodukt 6 wird vor dem Rollenherdofen bzw. Vorwärmofen 7 mit Hilfe einer Schere 8 in Brammen geschnitten, und diese treten dann in den Ofen 7 ein, um hier auf Temperaturen zwischen 1.000 bis 1.150°C erwärmt zu werden bzw. einen Temperaturausgleich zu erfahren. Die erwärmten Brammen durchlaufen eine Entzunderungseinrichtung 9, um anschließend in eine induktive Intensivheizzone 10 einzulaufen. Hier werden die Brammen in einem kurzen schnellen Erwärmprozeß auf Temperaturen in einem Intervall von 1.000-1.300°C, vorzugsweise oberhalb von 1.200°C, erhöht. Die in der Intensivheizzone 10 eingestellte

5 Temperatur muß ausreichen, um die gewünschten Endwalztemperaturen oberhalb von 1.000°C einzustellen. Ggf. kann auch eine Erwärmung auf Temperaturen um die 1.000°C ausreichen, sofern bei dem Walzvorgang nur ein sehr geringer Temperaturverlust stattfindet. Der Vorwärmofen 7 und die Intensivheizzone 10 bilden das Temperatur-Einstellsystem 11. Die Mittel zur Durchführung
10 der Wärmebehandlung sind der Vorwärmofen 7 und die Intensivheizzone 10 sowie die Kühlstrecke zum schnellen Abkühlen.

Nach Durchlauf der Intensivheizzone 10 werden die heißen Brammen nochmals entzündert (zweite Entzunderungseinrichtung 12) und in die Fertigstraße 13, die hier aus sechs Gerüsten 13a-f besteht, eingeführt. Die Einlauftemperaturen liegen im Temperaturintervall von 1.050-1.250°C, vorzugsweise bei Temperaturen oberhalb von 1.200°. Temperaturen von 1.050°C sind ebenfalls einstellbar, sofern der Temperaturverlust in der Walzstraße gering ist und die gewünschten Endwalztemperaturen erreicht werden. Vor der zweiten Entzunderungseinrichtung 12 ist eine Notschere 14 für Störfälle vorgesehen.

Während des Walzvorgangs nehmen die Temperaturen der Brammen durch Strahlung und Kühlung ab, sinken bis zum Ende der Walzstraße 13 aber nicht auf Temperaturen unterhalb von 1.000 bis 1.100°C, so daß das Chrom stets in Lösung bleibt und sich keine Cr-Karbide auf den Korngrenzen des Gefüges ausscheiden können und eine vollständige Rekristallisation erfolgt. Anschließend tritt das Walzgut 15 in die Einrichtung zum Abkühlen 16 bzw. in eine Kühlstrecke ein, deren Kühlungsparameter so eingestellt sind, daß das Walzgut schnell auf Temperaturen in einem Intervall von 400-650°C, vorzugsweise unterhalb von 600°C, abgekühlt wird, um die gelösten Cr-Atome in Zwangslösung zu halten. Bei der hier gezeigten Kühlstrecke handelt es sich um Kühlbalken 17 mit Wasserkühlung, andere Kühlungsarten sind ebenfalls denkbar. Anschließend wird das so gewalzte und bereits wärmebehandelte und somit korrosionsbeständige Band in einer Haspeleinrichtung 18 aufgehaspelt.

5 Fig. 2 stellt zum Vergleich eine Anlage zum Walzen aus der Gießhitze nach
dem Stand der Technik dar, bei der das Band in einem separaten Prozeß einer
Lösungsglühung unterworfen werden muß. Der Fig. 1 entsprechende Anlagen-
teile sind mit entsprechenden Bezugszeichen versehen. Zudem sind übliche
10 Brammen- bzw. Bandtemperaturen, die in den einzelnen Anlagenteilen herr-
schen bzw. eingestellt werden, genannt. Bei einer solchen Anlage wird das
Gießprodukt 106 geschnitten und dann in einen Ausgleichsofen 107 geführt, um
anschließend gewalzt zu werden. Die in einem separaten Anlagenteil mit
Glühofen stattfindende Lösungsglühung mit sich anschließendem Abschreck-
vorgang ist nicht dargestellt.

15 Die Erfindung betrifft insbesondere austenitische nichtrostende Stähle, d.h.
Stähle mit einem Massenanteil von mindestens 10,5% Cr und höchstens
1,2% C. Die Erfindung ist insbesondere auf nichtrostende Stähle gerichtet, bei
denen eine interkristalline Korrosion durch Cr-Verarmung bei Ausscheidung von
20 Cr-Karbiden verhindert werden soll. Mit Hilfe des vorgeschlagenen Verfahrens
wird erreicht, daß nichtrostende Edelstähle bereits nach Durchlauf einer Inline-
Gieß- und Walzanlage im lösungsgeglühten Zustand und somit korrosionsbe-
ständig vorliegen. Dies spart Energie und Zeit und damit Kosten. Die Prozeß-
kette zur Herstellung von nichtrostenden korrosionsbeständigen Stählen wird
25 verkürzt.

Patentansprüche:

10

1. Verfahren zur Herstellung von Warmband aus austenitischen nichtrostenden Stählen, wobei in einem ersten Schritt ein Gießprodukt (6) einem Walzvorgang in einem Walzwerk mit einer Fertigstraße unterworfen wird und in einem zweiten Schritt eine Wärmebehandlung zur Verhinderung einer Korrosionsanfälligkeit, insbesondere hinsichtlich einer interkristallinen Korrosion aufgrund von Chromkarbid-Ausscheidungen, durchgeführt wird,

dadurch gekennzeichnet,

daß zur Einstellung der Endwalztemperatur (T_{we}) eine Einlauftemperatur (T_{ein}) des Gießprodukts in die Fertigstraße des Walzwerkes oberhalb von 1.150°C, bevorzugt oberhalb von 1.200°C, durch eine mehrstufige, insbesondere zweistufige, Erwärmung, die ein Vorwärmstufe und einen Intensivheizstufe umfasst, eingestellt wird und die Wärmebehandlung direkt aus der Walzhitze vorgenommen wird.

25

2. Verfahren nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Endwalztemperatur (T_{we}) des Walzgutes (15) auf Werte eingestellt wird, bei denen noch eine vollständige dynamische Rekristallisation des Stahls erfolgt, und daß das Walzgut (15) nach dem letzten Stich in der Fertigstraße von der Endwalztemperatur (T_{we}) auf eine Temperatur (T_a) abgeschreckt wird, dass eine Ausscheidung der Cr-Karbide unterdrückt wird.

35 3. Verfahren nach Anspruch 2,

dadurch gekennzeichnet,

5 daß die Endwalztemperatur (T_{we}) des Walzgutes auf Temperaturen oberhalb von 1.000°C, vorzugsweise oberhalb von 1.050°C, eingestellt wird, und daß anschließend das Walzgut auf Temperaturen (T_a) unterhalb von 600°C, vorzugsweise unterhalb von 450°C, innerhalb von 20 s abgeschreckt wird.

10 4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet,
daß in der Vorwärmstufe die Temperatur des Gießproduktes auf Werte zwischen 1.000 bis 1.150°C eingestellt wird und daß in der sich anschließenden Intensivheizzone die Temperatur auf Werte von oberhalb 15 1.200°C erhöht wird.

20 5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Vorwärmstufe in einem gas- oder ölbeheizten Ofen (7) und die sich anschließende Intensivheizstufe in einer Induktionsheizzone (10) durchgeführt wird.

25 6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet,
daß zwischen der Vorwärmstufe und der Intensivheizstufe eine Entzündung durchgeführt wird.

30 7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
dadurch gekennzeichnet,
daß eine zusätzliche Erwärmung des Walzgutes im letzten Abschnitt der Fertigstraße (13), vorzugsweise induktiv, stattfindet, so daß während des Walzvorgangs die Temperatur im Bereich der dynamischen Rekristallisation gehalten wird.

5 8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Walzgut mit der definierten Endwalztemperatur (T_{we}) durch eine
sich an die Walzstraße anschließende Heizzone geführt wird zum weite-
ren Halten auf Temperaturen, bei denen die vollständige Rekristallisation
10 des Walzguts stattfindet, und erst anschließend abgeschreckt wird.

9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Wärmebehandlung zur Verhinderung einer Korrosionsanfälligkeit
15 unmittelbar aus der Walzhitze an einem endabmessungsnah gegosse-
nen Gießprodukt (6) aus der Gießhitze kommend durchgeführt wird.

10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Wärmebehandlung zur Verhinderung eines Korrosionsanfälligkeit
20 unmittelbar aus der Walzhitze an einem stranggegossenen und auf einer
Warmbreitbandwalzstraße gewalzten Walzprodukt durchgeführt wird.

11. Anlage (1) zur Herstellung von Warmband aus austenitischen nichtro-
25 stenden Stählen zur Durchführung des Verfahrens nach einem der An-
sprüche 1 bis 10, wobei in einem ersten Schritt ein Gießprodukt (6) ei-
nem Walzvorgang in einem Walzwerk mit einer Fertigstraße unterworfen
wird und in einem zweiten Schritt eine Wärmebehandlung zur Verhinde-
30 rung einer Korrosionsanfälligkeit, insbesondere hinsichtlich einer interkri-
stallinen Korrosion aufgrund von Chromkarbid-Ausscheidungen, durch-
geführt wird, umfassend
eine Stranggießanlage (2) zur Herstellung eines Gießproduktes (6) sowie
ein Walzwerk (13) mit vorgeordnetem Temperatur-Einstellsystem (11)
und nachgeordneter Einrichtung zum Abkühlen (16) des Walzgutes (15),
35 **dadurch gekennzeichnet**,
daß das Temperatur-Einstellsystem (11) eine Einrichtung zum Vorwär-

5 men (7) des Gießproduktes und eine Einrichtung zum Intensivheizen (10) umfaßt zur Einstellung der Einlauftemperatur (T_{ein}) des Gießproduktes in die Fertigstraße des Walzwerkes oberhalb von 1.150°C, bevorzugt oberhalb von 1.200°C, zur Einstellung einer Endwalztemperatur (T_{we}) zur Vornahme der Wärmebehandlung direkt aus der Walzhitze.

10 12. Anlage nach Anspruch 11,
dadurch gekennzeichnet, daß die Einrichtung zum Abkühlen (16) des Walzgutes Mittel zum Abschrecken (16) des Walzgutes auf Temperaturen unterhalb von 600°C, vorzugsweise unterhalb von 450°C, zur Unterdrückung einer Ausscheidung von Cr-Karbiden bei der Abkühlung umfassen.

15 13. Anlage nach Anspruch 12,
dadurch gekennzeichnet, daß diese nach dem Walzwerk eine Heizzone aufweist zum Halten der Endwalztemperatur (T_{we}) des Walzgutes auf Temperaturen oberhalb von 1.000°C, vorzugsweise oberhalb von 1.050°C.

20 14. Anlage nach Anspruch 12 oder 13,
dadurch gekennzeichnet, daß diese Mittel zum weiteren Erwärmen des Walzgutes während des Walzens zur Einstellung einer Endwalztemperatur (T_{we}) aufweist.

25 15. Anlage nach einem der Ansprüche 11 bis 14, umfassend eine Stranggießmaschine (2) zum Gießen von endabmessungsnahen Gießprodukten (6); eine Einrichtung (8) zum Abscheren des Gießproduktes (6) vor dem Temperatur-Einstellsystem (11), wahlweise eine erste Entzunderungseinrichtung (9) zwischen der Einrichtung zum Vorwärmen (7) und der Einrichtung zum Intensivheizen (10),

5 eine zweite Entzunderungseinrichtung (12) zwischen dem Temperatur-
Einstellsystem (11) und der Fertigstraße (13),
 eine sich unmittelbar an die Fertigstraße (13) oder einen Temperatur-
halteofen anschließende Einrichtung zum schnellen Abkühlen (16) sowie
 eine Einrichtung zum Aufhaspeln (18) des Bandes oder eine Einrichtung
10 zum Trennen und Stapeln des wärmebehandelten Walzgutes.

16. Anlage nach Anspruch 11,
 umfassend
 ein Temperatur-Einstellsystem zum Erwärmen von stranggegossenen
15 Brammen oder Knüppel, ggf. ein Vorwalzgerüst sowie eine sich an-
 schließende Warmbreitbandwalzstraße oder Drahtstraße,
 eine sich unmittelbar an die Warmbreitbandwalzstraße oder Drahtstraße
 oder einen Temperaturhalteofen sich anschließende Einrichtung zum
 schnellen Abkühlen sowie
20 eine Einrichtung zum Aufhaspeln des Bandes oder eine Einrichtung zum
 Trennen und Stapeln oder Wickeln des wärmebehandelten Walzproduk-
 tes.

1/1

FIG.1

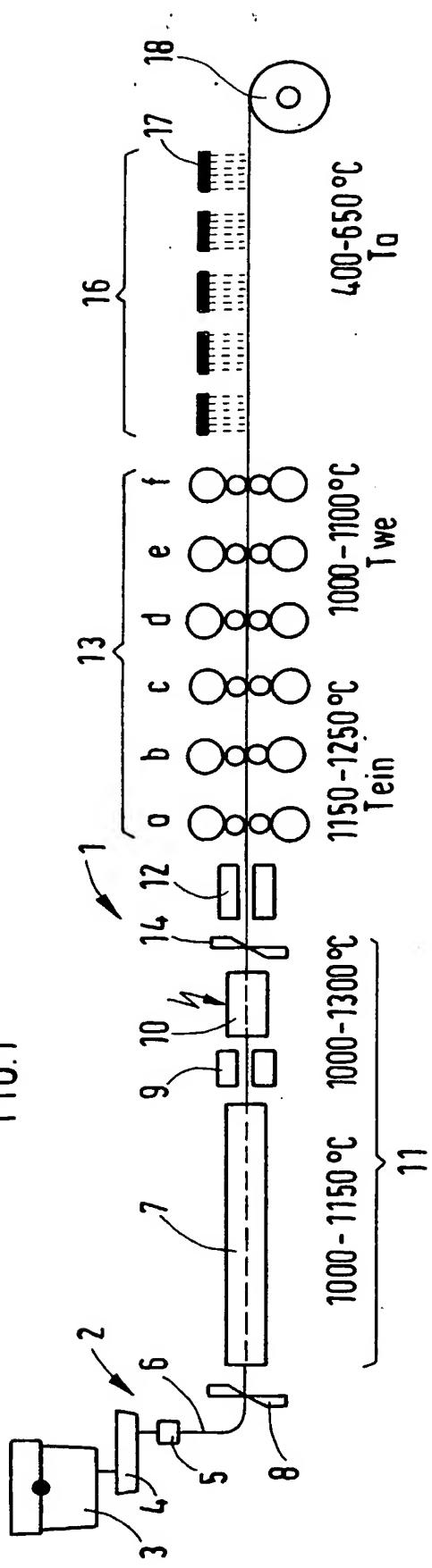
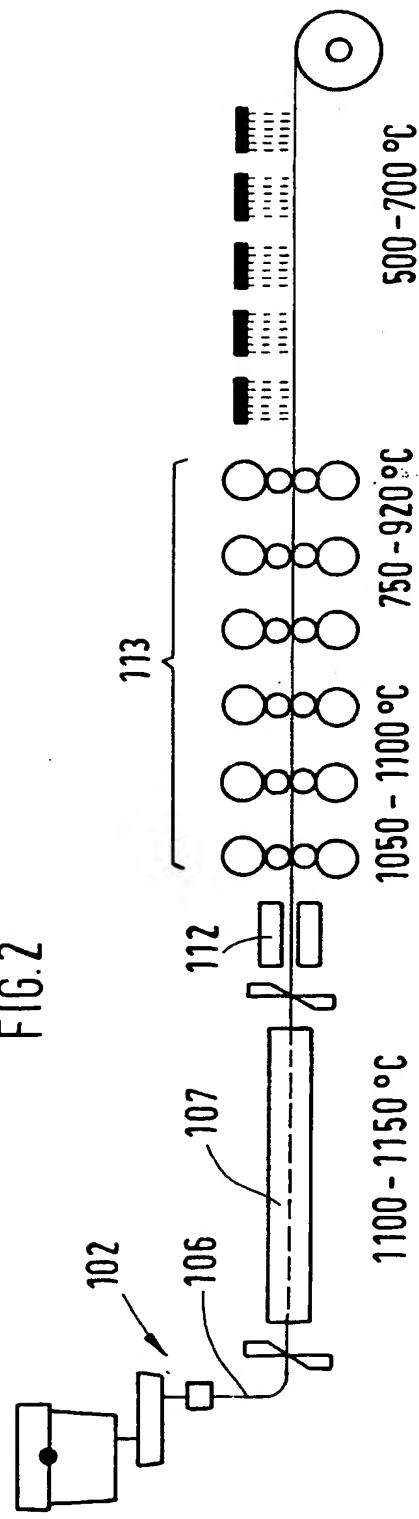


FIG.2



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 03/00119

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 B21B1/26 B21B1/46 C21D8/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 B21B C21D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category [*] | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|-----------------------|---|-----------------------|
| A | EP 0 937 512 A (KVAERNER METALS CONT CASTING) 25 August 1999 (1999-08-25) claim 1 --- | 1-16 |
| A | WO 98 26882 A (DEN HARTOG HUIBERT WILLEM ; CORNELISSEN MARCUS CORNELIS MA (NL); GR) 25 June 1998 (1998-06-25) claim 1 --- | 1-16 |
| A | US 6 053 996 A (DEN HARTOG HUIBERT WILLEM ET AL) 25 April 2000 (2000-04-25) claim 1 --- | 1-16 |
| A | US 5 329 688 A (ARVEDI GIOVANNI ET AL) 19 July 1994 (1994-07-19) claim 1 --- | 1-16 -/- |

 Further documents are listed in the continuation of box C. Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

T later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

X document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

Y document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

& document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

Date of mailing of the international search report

16 May 2003

26/05/2003

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

De Gussem, J

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP 03/00119

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|----------|---|-----------------------|
| A | US 5 743 125 A (KNEPPE GUENTER ET AL) 28 April 1998 (1998-04-28) claim 1 ----- | 1-16 |
| A | PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 011, no. 205 (M-603), 3 July 1987 (1987-07-03) & JP 62 024803 A (KAWASAKI STEEL CORP), 2 February 1987 (1987-02-02) abstract ----- | 1-16 |

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 03/00119

| Patent document cited in search report | | Publication date | | Patent family member(s) | | Publication date |
|--|---|------------------|----|-------------------------|--|------------------|
| EP 0937512 | A | 25-08-1999 | EP | 0937512 A1 | | 25-08-1999 |
| | | | GB | 2334464 A , B | | 25-08-1999 |
| | | | JP | 11315325 A | | 16-11-1999 |
| ----- | | | | | | |
| WO 9826882 | A | 25-06-1998 | AU | 725087 B2 | | 05-10-2000 |
| | | | AU | 5349098 A | | 15-07-1998 |
| | | | BR | 9714411 A | | 18-04-2000 |
| | | | CN | 1244820 A | | 16-02-2000 |
| | | | EP | 0954392 A1 | | 10-11-1999 |
| | | | JP | 2000512910 T | | 03-10-2000 |
| | | | WO | 9826882 A1 | | 25-06-1998 |
| | | | PL | 334211 A1 | | 14-02-2000 |
| | | | SK | 85299 A3 | | 18-01-2000 |
| | | | TR | 9901967 T2 | | 21-07-2000 |
| | | | US | 6533876 B1 | | 18-03-2003 |
| ----- | | | | | | |
| US 6053996 | A | 25-04-2000 | NL | 1000694 C2 | | 08-01-1997 |
| | | | AU | 696987 B2 | | 24-09-1998 |
| | | | AU | 6360096 A | | 30-01-1997 |
| | | | BR | 9609459 A | | 13-10-1999 |
| | | | CA | 2225752 A1 | | 16-01-1997 |
| | | | DE | 69605424 D1 | | 05-01-2000 |
| | | | DE | 69605424 T2 | | 08-06-2000 |
| | | | EP | 0841993 A1 | | 20-05-1998 |
| | | | JP | 2970941 B2 | | 02-11-1999 |
| | | | JP | 10511609 T | | 10-11-1998 |
| | | | KR | 250074 B1 | | 01-04-2000 |
| | | | PL | 324283 A1 | | 11-05-1998 |
| | | | RU | 2138344 C1 | | 27-09-1999 |
| | | | SK | 178997 A3 | | 09-09-1998 |
| | | | AT | 187106 T | | 15-12-1999 |
| | | | CZ | 9704169 A3 | | 17-03-1999 |
| | | | WO | 9701402 A1 | | 16-01-1997 |
| | | | ES | 2140874 T3 | | 01-03-2000 |
| | | | ZA | 9605576 A | | 29-01-1997 |
| ----- | | | | | | |
| US 5329688 | A | 19-07-1994 | IT | 1244295 B | | 08-07-1994 |
| | | | AT | 106286 T | | 15-06-1994 |
| | | | AU | 644889 B2 | | 23-12-1993 |
| | | | AU | 8100791 A | | 04-02-1992 |
| | | | BG | 60451 B1 | | 28-04-1995 |
| | | | BR | 9106630 A | | 20-04-1993 |
| | | | CA | 2085223 A1 | | 10-01-1992 |
| | | | DE | 69102280 D1 | | 07-07-1994 |
| | | | DE | 69102280 T2 | | 15-09-1994 |
| | | | DK | 541574 T3 | | 22-08-1994 |
| | | | EP | 0541574 A1 | | 19-05-1993 |
| | | | ES | 2055608 T3 | | 16-08-1994 |
| | | | FI | 925907 A , B , | | 28-12-1992 |
| | | | HU | 63081 A2 | | 28-07-1993 |
| | | | HU | 211120 B | | 30-10-1995 |
| | | | WO | 9200815 A1 | | 23-01-1992 |
| | | | JP | 6503853 T | | 28-04-1994 |
| | | | NO | 924640 A , B , | | 07-01-1993 |
| | | | RO | 111166 B1 | | 30-07-1996 |
| | | | RU | 2070584 C1 | | 20-12-1996 |
| | | | ZA | 9105034 A | | 24-06-1992 |
| | | | ZW | 8091 A1 | | 18-09-1991 |

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 03/00119

| Patent document cited in search report | Publication date | | Patent family member(s) | | Publication date |
|--|------------------|------------|--|---|--|
| US 5743125 | A | 28-04-1998 | DE AT CA CN DE EP ES JP RU US ZA | 19538341 A1 189627 T 2184798 A1 1150554 A ,B 59604403 D1 0761326 A1 2142528 T3 9122709 A 2177844 C2 5910184 A 9607015 A | 13-03-1997 15-02-2000 07-03-1997 28-05-1997 16-03-2000 12-03-1997 16-04-2000 13-05-1997 10-01-2002 08-06-1999 18-08-1997 |
| JP 62024803 | A | 02-02-1987 | JP JP | 1671077 C 3024281 B | 12-06-1992 02-04-1991 |

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 03/00119

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 B21B1/26 B21B1/46 C21D8/02

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprästoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 B21B C21D

Recherchierte aber nicht zum Mindestprästoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

| Kategorie* | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile | Betr. Anspruch Nr. |
|------------|--|--------------------|
| A | EP 0 937 512 A (KVAERNER METALS CONT CASTING) 25. August 1999 (1999-08-25) Anspruch 1 --- | 1-16 |
| A | WO 98 26882 A (DEN HARTOG HUIBERT WILLEM ;CORNELISSEN MARCUS CORNELIS MA (NL); GR) 25. Juni 1998 (1998-06-25) Anspruch 1 --- | 1-16 |
| A | US 6 053 996 A (DEN HARTOG HUIBERT WILLEM ET AL) 25. April 2000 (2000-04-25) Anspruch 1 --- | 1-16 |
| A | US 5 329 688 A (ARVEDI GIOVANNI ET AL) 19. Juli 1994 (1994-07-19) Anspruch 1 --- | 1-16 |
| | | -/- |

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

- * Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
 A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
 E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldeatum veröffentlicht worden ist
 L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
 O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benützung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
 P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldeatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsatum veröffentlicht worden ist
- *T* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldeatum oder dem Prioritätsatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kolidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
 X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden
 Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
 & Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

| | |
|---|---|
| Datum des Abschlusses der internationalen Recherche | Absendedatum des internationalen Recherchenberichts |
| 16. Mai 2003 | 26/05/2003 |
| Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016 | Bevollmächtigter Bediensteter De Gussem, J |

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP 03/00119

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

| Kategorie* | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile | Beltr. Anspruch Nr. |
|------------|---|---------------------|
| A | US 5 743 125 A (KNEPPE GUENTER ET AL) 28. April 1998 (1998-04-28) Anspruch 1 ----- | 1-16 |
| A | PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 011, no. 205 (M-603), 3. Juli 1987 (1987-07-03) & JP 62 024803 A (KAWASAKI STEEL CORP), 2. Februar 1987 (1987-02-02) Zusammenfassung ----- | 1-16 |

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 03/00119

| Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument | | Datum der Veröffentlichung | | Mitglied(er) der Patentfamilie | | Datum der Veröffentlichung |
|---|---|----------------------------|----|--------------------------------|--|----------------------------|
| EP 0937512 | A | 25-08-1999 | EP | 0937512 A1 | | 25-08-1999 |
| | | | GB | 2334464 A , B | | 25-08-1999 |
| | | | JP | 11315325 A | | 16-11-1999 |
| WO 9826882 | A | 25-06-1998 | AU | 725087 B2 | | 05-10-2000 |
| | | | AU | 5349098 A | | 15-07-1998 |
| | | | BR | 9714411 A | | 18-04-2000 |
| | | | CN | 1244820 A | | 16-02-2000 |
| | | | EP | 0954392 A1 | | 10-11-1999 |
| | | | JP | 2000512910 T | | 03-10-2000 |
| | | | WO | 9826882 A1 | | 25-06-1998 |
| | | | PL | 334211 A1 | | 14-02-2000 |
| | | | SK | 85299 A3 | | 18-01-2000 |
| | | | TR | 9901967 T2 | | 21-07-2000 |
| | | | US | 6533876 B1 | | 18-03-2003 |
| US 6053996 | A | 25-04-2000 | NL | 1000694 C2 | | 08-01-1997 |
| | | | AU | 696987 B2 | | 24-09-1998 |
| | | | AU | 6360096 A | | 30-01-1997 |
| | | | BR | 9609459 A | | 13-10-1999 |
| | | | CA | 2225752 A1 | | 16-01-1997 |
| | | | DE | 69605424 D1 | | 05-01-2000 |
| | | | DE | 69605424 T2 | | 08-06-2000 |
| | | | EP | 0841993 A1 | | 20-05-1998 |
| | | | JP | 2970941 B2 | | 02-11-1999 |
| | | | JP | 10511609 T | | 10-11-1998 |
| | | | KR | 250074 B1 | | 01-04-2000 |
| | | | PL | 324283 A1 | | 11-05-1998 |
| | | | RU | 2138344 C1 | | 27-09-1999 |
| | | | SK | 178997 A3 | | 09-09-1998 |
| | | | AT | 187106 T | | 15-12-1999 |
| | | | CZ | 9704169 A3 | | 17-03-1999 |
| | | | WO | 9701402 A1 | | 16-01-1997 |
| | | | ES | 2140874 T3 | | 01-03-2000 |
| | | | ZA | 9605576 A | | 29-01-1997 |
| US 5329688 | A | 19-07-1994 | IT | 1244295 B | | 08-07-1994 |
| | | | AT | 106286 T | | 15-06-1994 |
| | | | AU | 644889 B2 | | 23-12-1993 |
| | | | AU | 8100791 A | | 04-02-1992 |
| | | | BG | 60451 B1 | | 28-04-1995 |
| | | | BR | 9106630 A | | 20-04-1993 |
| | | | CA | 2085223 A1 | | 10-01-1992 |
| | | | DE | 69102280 D1 | | 07-07-1994 |
| | | | DE | 69102280 T2 | | 15-09-1994 |
| | | | DK | 541574 T3 | | 22-08-1994 |
| | | | EP | 0541574 A1 | | 19-05-1993 |
| | | | ES | 2055608 T3 | | 16-08-1994 |
| | | | FI | 925907 A , B , | | 28-12-1992 |
| | | | HU | 63081 A2 | | 28-07-1993 |
| | | | HU | 211120 B | | 30-10-1995 |
| | | | WO | 9200815 A1 | | 23-01-1992 |
| | | | JP | 6503853 T | | 28-04-1994 |
| | | | NO | 924640 A , B , | | 07-01-1993 |
| | | | RO | 111166 B1 | | 30-07-1996 |
| | | | RU | 2070584 C1 | | 20-12-1996 |
| | | | ZA | 9105034 A | | 24-06-1992 |
| | | | ZW | 8091 A1 | | 18-09-1991 |

INTERNATIONALES RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 03/00119

| Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument | | Datum der Veröffentlichung | | Mitglied(er) der Patentfamilie | | Datum der Veröffentlichung |
|--|---|-------------------------------|--|---|--|--|
| US 5743125 | A | 28-04-1998 | DE AT CA CN DE EP ES JP RU US ZA | 19538341 A1 189627 T 2184798 A1 1150554 A ,B 59604403 D1 0761326 A1 2142528 T3 9122709 A 2177844 C2 5910184 A 9607015 A | | 13-03-1997 15-02-2000 07-03-1997 28-05-1997 16-03-2000 12-03-1997 16-04-2000 13-05-1997 10-01-2002 08-06-1999 18-08-1997 |
| JP 62024803 | A | 02-02-1987 | JP JP | 1671077 C 3024281 B | | 12-06-1992 02-04-1991 |

THIS PAGE BLANK (USPTO)